

mini

manuel

Chimie générale

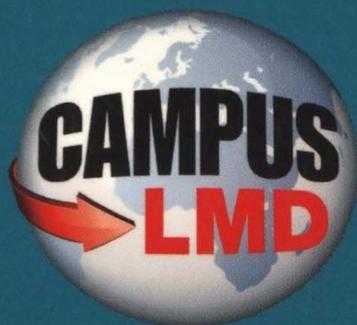
Structure de la matière

3^e édition

➤ L'essentiel du cours

➤ Exercices corrigés

Élisabeth Bardez



DUNOD

Table des matières

1	États de la matière, corps purs et mélanges	1
1.1	États physiques de la matière (ou phases)	1
	États solide, liquide et gazeux	1
	Incidence des interactions intermoléculaires et de l'organisation moléculaire sur les propriétés macroscopiques d'une phase	2
1.2	Corps purs et changements de phase des corps purs	5
	Changements de phase (ou changements d'état) des corps purs	5
1.3	Mélanges	10
	Mélanges homogènes	10
	Mélanges hétérogènes	11
	Encadré 1. Tensioactifs, stabilisation des systèmes dispersés et membrane cellulaire	13
	Points clefs	14
	Exercices	15
	Solutions	17
2	Atome et cortège électronique	21
2.1	Existence et constitution des atomes	22
	Élément et atome : définitions	22
	Existence des atomes	22
	Constitution des atomes et des ions	23
2.2	Le cortège (ou nuage) électronique d'un atome	25
	Atome, chimie et électrons	25
	De l'atome de Bohr au modèle quantique	26
	États de l'électron dans un atome	34
	Configuration électronique	46
	Encadré 2. Une histoire de photons et d'électrons : le LASER	51

Points clefs	53
Exercices	54
Solutions	59
3 Éléments et classification périodique	69
3.1 Les éléments et leurs symboles	70
Éléments : langage et histoire	70
Abondance des éléments	72
3.2 La classification périodique des éléments	73
Classification et périodicité	73
Blocs, groupes et familles chimiques	73
Caractère métallique	77
Encadré 3. La Classification périodique des éléments : science, imagination, art et même... marketing	78
3.3 Évolution de propriétés au sein de la classification périodique	80
Dimensions des atomes	80
Énergie d'ionisation	82
Énergie de fixation électronique et affinité électronique	83
Électronégativité	85
3.4 Tendances de réactivité chimique	86
Tendance à l'ionisation	87
Caractère oxydant ou réducteur	88
Points clefs	88
Exercices	90
Solutions	93
4 Noyau atomique, radioactivité, masse et énergie	99
4.1 Noyau atomique, radioactivité et énergie nucléaire	100
Représentation du noyau et définitions	100
Représentation des particules élémentaires	101
Radioactivité	102
Radio-isotopes : traceurs et sources radioactives	109
Encadré 4. Carbone 14 et datation	110
Énergie nucléaire	111
Encadré 5. Le Soleil, une énergie libérée par la fusion	115

4.2	Masse atomique	115
	Masse d'un atome : masse de son noyau ou masse de ses nucléons ?	115
	Masse atomique et unité de masse atomique (u)	116
4.3	Mole, masse molaire et quantité de matière	117
	La mole : un changement d'échelle	117
	Masse molaire	118
	Quantité de matière	119
	Points clefs	120
	Exercices	121
	Solutions	124
5	La liaison covalente et ses modèles	131
5.1	Vue d'ensemble des liaisons interatomiques	132
5.2	Formation de la liaison covalente	133
	Origine de la liaison covalente	133
	Énergie du système constitué de deux atomes	133
	Liaisons covalentes simples et multiples – Valence	134
5.3	Modèle de Lewis	136
	Répartition des liaisons covalentes autour d'un atome	136
	Établissement des structures de Lewis	137
5.4	Orbitales moléculaires de molécules diatomiques	140
	Des orbitales atomiques aux orbitales moléculaires	140
	Orbitales moléculaires liantes et antiliantes.	
	Cas de la molécule de dihydrogène H_2	140
	Molécules homonucléaires A_2 formées par le fluor, l'oxygène et l'azote	145
	Molécules hétéronucléaires AB	152
	Points clefs	155
	Exercices	156
	Solutions	158
6	Liaison covalente et géométrie des molécules	167
6.1	Données structurales	167
	Géométries de H_2O , NH_3 , CH_4 , BF_3 et BeH_2	168
	Géométries de C_2H_6 , C_2H_4 et C_2H_2	169

Encadré 7. L'art de la conjugaison : de la couleur aux caroténoïdes	214
Points clefs	215
Exercices	216
Solutions	220
8 Interactions non covalentes : ionique, de Van der Waals et liaison hydrogène	227
8.1 Interactions ion-ion et ion-dipôle	228
Interaction ion-ion	228
Interaction ion-dipôle	230
8.2 Interactions de Van der Waals	232
Interaction dipôle-dipôle	232
Interaction dipôle-dipôle induit	234
Interaction dipôle instantané-dipôle induit	235
Énergie de Van der Waals	238
8.3 La liaison hydrogène	240
Observations expérimentales	240
Nature et propriétés de la liaison hydrogène	241
Importance de la liaison hydrogène	241
8.4 Récapitulatif et comparaison des énergies mises en jeu dans les liaisons intermoléculaires	244
Encadré 8. La chimie et la vie. L'ADN : un bel exemple d'édifice supramoléculaire	245
Points clefs	247
Exercices	248
Solutions	250
Index	255